

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-024132

(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl.

H01L 23/50

(21)Application number : 2000-160258

(71)Applicant : TEXAS INSTR INC <TI>

(22)Date of filing : 30.05.2000

(72)Inventor : RONALD M AAGUERESU  
REYANTE T ARUVARADO  
LEONARD S RIMUPIRO JR  
TEDEII D WEIGAN

(30)Priority

Priority number : 99 141912

Priority date : 30.06.1999

Priority country : US

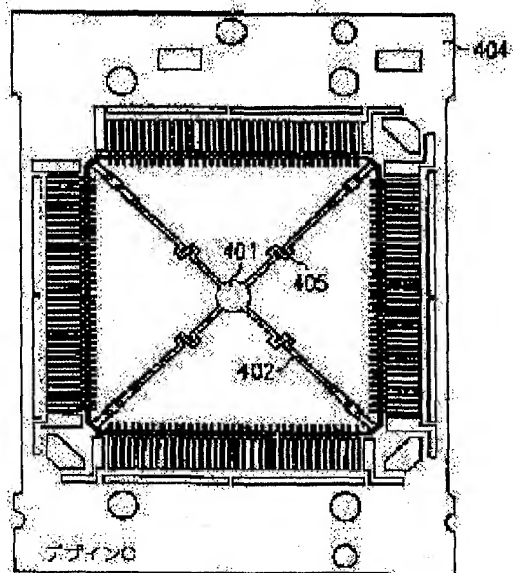
## (54) DEFORMATION ABSORBING LEAD FRAME FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To absorb thermomechanical stress applied during molding capsule sealing process, acceleration test including temperature and moisture change, and operation of device by disposing a support member in the circumferential fringe of a chip such that it can partially operate to absorb thermally induced deformation.

**SOLUTION:** Each support member 402 is fixed to the outside of the circumferential fringe of a pad 401 and to the inside of a lead frame. The support member 402 partially comprises a deformation absorbing structure 405 conforming to bend or elongation exceeding the simple elongation based on the inherent properties of material. Two support members 402 intersect at a point close to the center of a chip mount pad 401.

Consequently, the deformation absorbing structure 405 is confined in the package of a completed semiconductor device and prevented from being discarded together with a rail 404 during trimming process. The deformation absorbing structure 405 is designed with such a geometry as the supporting member 402 elongates by 50-500% that of the lead frame material.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-24132  
(P2001-24132A)

(43) 公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H01L 23/50

識別記号

FI  
H01L 23/50

テマコード\* (参考)

K  
U

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全9頁)

(21) 出願番号 特願2000-160258 (P2000-160258)

(22) 出願日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(31) 優先権主張番号 60/141912

(32) 優先日 平成11年6月30日 (1999.6.30)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000879

テキサス インストルメンツ インコーポ  
レイテッド

アメリカ合衆国テキサス州ダラス, ノース  
セントラルエクスプレスウェイ 13500

(72) 発明者 ロナルド エム アーゲレス

フィリピン 2600 バグイオ シティー

オーロラ ヒル ティー プガリオン ス  
トリート 34

(74) 代理人 100059959

弁理士 中村 稔 (外9名)

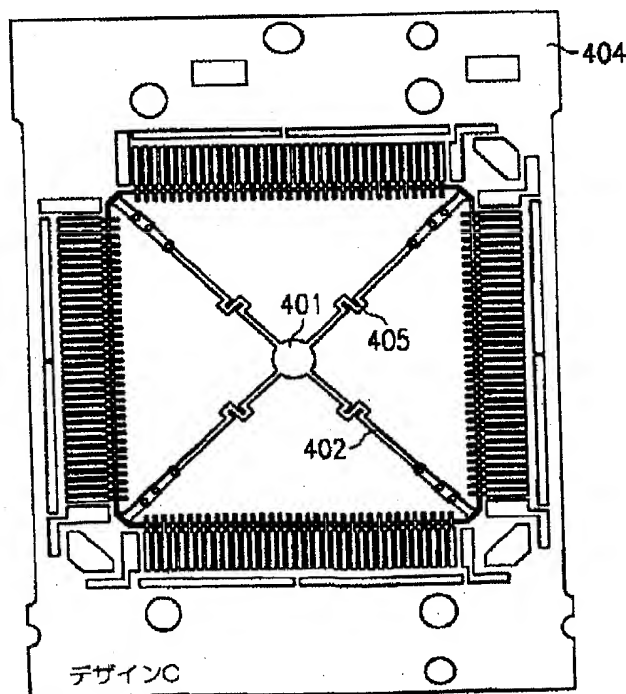
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体デバイス用変形吸収形リードフレーム

(57) 【要約】

【課題】 集積回路チップと共に使用するためのリードフレーム構造を提供することである。

【解決手段】 取付けることを意図している上記チップより小さい面積を有するチップマウントパッド401、及び各々が上記パッドの外側と、上記リードフレームの内側とに取付けられている複数の支持部材402を備え、上記各支持部材は少なくとも1つの部分を有し、上記少なくとも1つの部分は上記チップの周縁内に配置されていて上記支持部材に熱的に誘起される変形を吸収するように動作可能な形態である。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 集積回路チップと共に使用するためのリードフレーム構造であって、  
取付けることを意図している上記チップより小さい面積を有するチップマウントパッドと、  
各々が上記パッドの外側と、上記リードフレームの内側とに取付けられている複数の支持部材と、を備え、  
上記各支持部材は少なくとも1つの部分を有し、上記少なくとも1つの部分は上記チップの周縁内に配置されていて上記支持部材に熱的に誘起される変形を吸収するように動作可能な形態であることを特徴とするリードフレーム構造。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、一般的には半導体デバイスの分野に関し、詳述すれば集積回路デバイス用リードフレームの構造、材料、及び製造に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 半導体デバイスのためのリードフレームは、半導体デバイス及びそれらの動作についての幾つかの要望に同時に応えるために発明された（米国特許第3,716,764号及び第4,034,027号）。先ず第1に、リードフレームは、通常は集積回路（IC）チップである半導体チップをしっかりと位置決めするための安定な支持パッドを提供すべきである。パッドを含むリードフレームは導電性材料で作られているから、必要な場合には、パッドは、その半導体デバイスを含むネットワークによって要求されるどのような電位（特定的には、接地電位）にもバイアスすることができる。

**【0003】** 第2に、リードフレームは、いろいろな電気導体をチップに密着せしめる複数の導電性セグメントを提供すべきである。セグメントの（“内側”）チップとIC表面上の導体パッドとの間に残される間隙は、典型的には、ICコンタクトパッドとリードフレームセグメントとに個々にボンドされる細い金属ワイヤーによってブリッジされる。明らかにワイヤーボンディング技術は、（内側）セグメントチップにおいて信頼できる溶接が形成できるものとしている。

**【0004】** 第3に、ICチップから遠い方のリードセグメントの端（“外側”チップ）は、例えば印刷回路基板をアセンブルするために“他の部品”または“外側ワールド”に電気的に、及び機械的に接続する必要がある。圧倒的に殆どの電子応用においては、この取付けは半田付けによって遂行されている。明らかに、半田付け技術は、（外側）セグメントチップにおいて信頼できる濡れ及び半田接触が遂行できるものとしている。

**【0005】** 薄い（約120乃至250 $\mu$ m）金属シートから単片リードフレームを製造することが広く行われてきた。製造が容易であるという理由から、広く選択されている開始金属は、銅、銅合金、例えば“アロイ42”と

称される鉄・ニッケル合金、及びアンパである。リードフレームの所望の形状は、元のシートをエッチングするか、または型抜きする。このようにすると、リードフレームの個々のセグメントは、設計によって決定されたその特定の幾何学的形状を有する薄い金属ストリップの形状になる。殆どの目的の場合、典型的なセグメントの長さはその幅よりもかなり長い。

**【0006】** リードフレーム上にアセンブルした後に、殆どのICは、一般的にはモールドイングプロセスにおいてプラスチック材料によってカプセル封じされる。通常はエポキシをベースとする熱硬化コンパウンドであるモールドイングコンパウンドは、それがカプセル封じしているリードフレーム及びデバイス部品に良好に接着することが必須である。リードフレームの最も外側の層としてのパラジウムは、モールドイングコンパウンドへの接着が優れている。

**【0007】** リードフレームは、高温におけるカプセル封じプロセスに耐えなければならないだけでなく、リードフレームとカプセル封じ材料とが境界を接している箇所ではカプセル封じ材料に良好に接着すべきである。この接着は、熱機械的応力に耐え、不要な水分及び薬品を防ぐべきである。

**【0008】** 大面積チップを支持するために導入された大きいリードフレームチップパッドは、ポリマー材料によって1つのパッド表面に取付けられたチップから、また外側パッドを取り囲むために広く使用されているカプセル封じ材料から剥離する強い傾向があることが経験から分かっている。このようにして発生した小さいボイドは水の分子が累積するのを可能にし、数日中にボイド内に水の膜が形成されるようになる。これらの水累積物は、促進試験、基板への半田付けによる取付け、及びデバイスの動作中に液相と気相との間を交互することによって、剥離を増大させ、最終的には微小割れを発生させるのに十分な力をカプセル封じ材料に加えるようになる。これらの発生期の割れは迅速に伝播し、アセンブルされたデバイスを破壊に至らしめることが多い（文献には“ポップコーン効果”として記述されている）。

**【0009】** リードフレームの設計の変更及び／またはリードフレーム材料の表面処理によって剥離及びポップコーン効果を回避するために、多くの提案が文献において検討されている。好ましいアプローチは、カプセル封じ材料がチップの受動表面に直接接触し、従って該表面に強く接着するように、チップマウントパッドの面積を減少させることである。これらの例は、1993年8月3日付米国特許第5,233,222号（Djennasら、“Semiconductor Device having Window-Frame Flag with Tapered Edge in Opening”）、1994年7月5日付米国特許第5,327,008号（Djennasら、“Semiconductor Device having Universal Low-Stress Die Support and Method for Making the same”）、1995年6月13日付米国特許第5,42

4,576号(Djennasら、“Semiconductor Device having X-Shaped Die Support Member and Method for Making the same”)、1995年7月4日付米国特許第5,429,992号(Abbottら、“Leadframe Structure for IC Devices with Strengthened Encapsulation Adhesion”)、1997年3月11日付米国特許第5,610,437号(Frechette、“Leadframe for Integrated Circuits”)、1997年3月27日付米国特許第5,633,528号(Abbottら、“Leadframe Structure for IC Devices with Strengthened Encapsulation Adhesion”)、及び1998年2月3日付米国特許第5,714,792号(Przano、“Semiconductor Device having a Reduced Die Support Area and Method for Making the same”)に記載されている。

【0010】これらの全てのアプローチの望ましくない結果は、チップマウントパッドの面積を減少させたことによってマウントパッドをリードフレームに接続するストラップの長さが増加するという事実である。従って、これらのストラップが機械的に弱くなる。モールドディングプロセス中の、及び該プロセスの後の温度の動きが変形を誘起させ、これらの変形が、移動及び傾きを生じさせてストラップに障害をもたらすことが多い。

【0011】以上のことから、リードフレームが提供することが期待されるモールドディングプロセス中の熱機械的応力に対する耐性、ポリマーコンパウンドへの接着、可結合性、及び可半田付け性のようなアセンブリ特色の全てを提供するICリードフレームのための低コストで信頼できる設計に関して緊急な必要性が生じている。新しいリードフレーム及びその製造方法は、異なる半導体製品ファミリー、及び広範な設計及びアセンブリ変化に適用するのに十分に柔軟であるべきであり、また改善されたプロセス歩留まり及びデバイス信頼性の目標に向かった改良を達成すべきである。好ましくは、これらの刷新が新しい製造装置への投資を必要としないように、既設設備を使用して達成されるべきである。

#### 【0012】

【発明の概要】半導体集積回路(IC)リードフレームの構造のための本発明によれば、チップマウントパッドは、取付けを意図するチップよりも小さい面積と、複数の支持部材とを有している。各支持部材は、パッドの周縁の外側とリードフレームの内側とに取付られており、またチップの周縁内に配置されている少なくとも1つの部分を有していて、この少なくとも1つの部分は材料の固有特性に基づく簡単な伸びの限界を越える曲げ及び伸びに適合するように動作可能な形態である。

【0013】本発明は、高密度IC、特に多数の入力/出力を有する高密度ICに関し、またローエンド、低コストデバイスにも関する。これらのICは、標準線形及び論理製品、デジタル信号プロセッサ、マイクロプロセッサ、デジタル及びアナログデバイス、高周波及び大電力デバイス、及び大及び小面積チップカテゴリのよ

うな多くの半導体デバイスファミリーに見出すことができる。パッケージの型はプラスチックデュアルインラインパッケージ(DIP)、小型アウトラインIC(SOIC)、クワッドフラットパック(QFP)、薄型QFP(TQFP)、SSOP、TSSOP、TVSOP、その他のリードフレームをベースとするパッケージであることができる。

【0014】モールドディングカプセル封じプロセス、温度及び水分変化を含む促進試験、及びデバイスの動作中に加わる熱機械的応力を吸収するように設計されたマウントパッド支持部材を有するリードフレームを提供することが本発明の1つの面である。

【0015】本発明の別の面は、材料の固有特性に基づく単純な伸びの限界を越える曲げ及び伸びを与える部分を含むように、パッド支持部材のジオメトリを設計することである。

【0016】本発明の別の面は、モールドディングプロセス中のパッド支持部材の変形、移動、または傾きを回避することである。

【0017】本発明の別の面は、パッド支持部材の少なくとも2つがチップマウントパッドの中心付近の点において交差するようにパッド支持部材を設計することである。

【0018】本発明の別の面は、交差する部材の厚みを部材の残余の部分より大きく設計することによって、パッド支持部材の応力吸収特色を最大にすることである。

【0019】本発明の別の面は、既設の製造設備を使用することによって、設備変更のコスト及び新規資本投下を必要とせずに、これらの目標に到達することである。

【0020】これらの面は、支持部材のジオメトリ、交差、及び厚みに関する本発明の教示によって達成され、またいろいろなチップ面積のICチップの全ファミリーに適用される。

【0021】本発明の第1の実施の形態においては、チップの周縁内のチップマウントパッド支持部材に蛇行する、または正弦波状のジオメトリを有する部分が設けられている。これらの支持部材部分は、材料の伸びに比して支持部材が50から500%伸びるように設計されている。

【0022】本発明の第2の実施の形態においては、チップの周縁内に位置する第1の実施の形態の支持部材部分が、チップの周縁の外側に位置する蛇行ジオメトリの付加的な支持部材部分によって強化されている。

【0023】本発明の第3の実施の形態においては、チップマウントパッド支持部材がチップマウントパッドの中心付近の点において交差している。好ましい実施の形態においては、交差する部材の厚みは、支持部材の残余の部分の厚みよりも大きい。

【0024】本発明によって提供される技術的進歩、並びにそのいろいろな面は、以下の添付図面に基づく本発

明の好ましい実施の形態の説明、及び特許請求の範囲から明白になるであろう。

#### 【0025】

【実施の形態】本発明は、現在の半導体デバイス生産プロセス及び既存設備ベースに使用できる単片金属リードフレームに関する。図1は、典型的な半導体クワッドフラットパック（QFP）デバイスのための単一のリードフレームユニット（全体を100で示す）を示している。詳述すれば、144リードの薄形QFPのためのリードフレームが示されており、モールドイングの後の完成したデバイスの寸法は、 $20 \times 20 \times 1.4 \text{ mm}$ である。中心がチップマウントパッド101である。チップマウントパッド101はチップ周縁よりもかなり小さい寸法を有しており、いわゆる“ポップコーン”効果を防ぐような方法が採用されている。デバイスアセンブリプロセスにおいて、マウントパッドはチップ取付けポリマーを受け、それによってチップマウントプロセスが可能になる。

【0026】更に、リードフレームユニット100は、リードフレームレールからチップマウントパッド101まで伸びる複数の支持部材102を含んでいる。図1に示す例では、QFPデバイスは、マウントパッド101を方形リードフレームの4隅に接続する4つの支持部材を必要としている。マウントパッドの寸法を小さくしたことによって、支持部材102は過度に長くなっている。図1に示すリードフレームの設計を、本明細書においては「デザインA」と呼ぶ。

【0027】リードフレームの適当なシート状開始材料は、典型的には約100乃至300 $\mu\text{m}$ の範囲の厚みを有している。適当な材料は、銅、銅合金、黄銅、アルミニウム、鉄・ニッケル合金、及びアンバを含む。リードセグメントの一部は、選択的に、またはフラッドめっき技術によって、銀、銅、金、ニッケル、またはパラジウムのような高度に導電性の金属でめっきすることもできる。リードフレームのチップマウントパッド及び支持部材（及び他の特色）は、シート状開始材料から型抜きするか、またはエッチングすることができる。

【0028】支持部材102がかなりな長さであるために、リードフレーム100を使用するデバイスの製造プロセスフローは若干の困難を有している。即ち、支持部材102の機械的強度が低下し、高いプロセス温度（ワイヤーボンディング及びカプセル封じモールドイング中のような）が、支持部材を傾けたり移動させたりし、またはマウントパッドを移動させたりするような変形を誘起することが多い。

【0029】半導体デバイスのアセンブリフロー内の幾つかのプロセスは、高い温度を必要とする。例えば、ワイヤーボンディングは約170°Cと280°Cとの間で、典型的には約240°Cで遂行される。ボンディングワイヤーは、金、銅、アルミニウム、及びそれらの合金からな

るグループから選択される。カプセル封じモールドイングは、約160°Cと190°Cとの間で、典型的には約175°Cで遂行される。カプセル封じ材料は、シリコンチップ表面に接着するのに適するエポキシをベースとするモールドイングコンパウンドからなるグループから選択されたポリマー材料である。これらの動作においては、リードフレームは安定性を確保するために通常はレールにクランプされている。従って、高温時のリードフレーム材料の膨張は、付加的な長さ、特に支持部材のそれを吸収するメカニズムを必要とする。熱膨張はX、Y、及びZ方向に伸びるから、好ましくは、この吸収メカニズムは三次元で動作可能でなければならないが、自由度はクランピングメカニズム及び妨害されずに運動する能力とに依存するから、通常は等量ではない。図1に示すマウントパッド支持部材102は、3つの全ての方向X、Y、及びZに運動することができる。

【0030】ここに、X及びY方向は、シート状開始材料によって与えられるリードフレームの面内にあり、Z方向はこの面に垂直である。実際には、支持部材だけがいわゆる“ダウンセット”を呈するので、Z方向は支持部材だけに適用される。このダウンセットは、ワイヤーボンディングの技術的理由から、殆どのリードフレームにおいて使用されている。ダウンセットによって、チップマウントパッドの水平面はリードフレームの面から僅かに（約10から20 $\mu\text{m}$ ）オフセットし、チップマウントパッドをリードフレームに接続している支持部材はこれら2つの面の間の必要ステップに適合するように僅かに成形しなければならない。

【0031】実際の変形は、ワイヤーボンディングの後に目視検査によって、及びモールドイングの後にX線検査によって測定することができる。これらの観測は、有限要素解析（例えば、市販されているソフトウェアANSYS 5.0 Aを使用）によって計算されたモデリング結果と良く一致していることが分かった。図7及び8に、いろいろな支持部材設計のX、Y、及びZ方向（ $U_x$ 、 $U_y$ 、及び $U_z$ ）の変形U（単位： $\mu\text{m}$ ）としてモデリング結果を示す。図7は、25から240°Cまでの温度の動きを使用するワイヤーボンディングプロセス中の変形を示しており、図8は、25から175°Cまでの温度の動きを使用するカプセル封じモールドイングプロセス中の変形を示している。

【0032】図7及び8の第1のセットの変形は、本発明の改良を用いない図1の普通のリードフレーム、即ち「デザインA」のものである。

【0033】変形Uの問題を解消するためには、機械的曲げとは異なる方法と、1997年9月9日付米国特許出願第08/926,150号（Carterら、“Bending and Forming Method of Fabricating Exposed Leadframes for Semiconductor Devices”）に記載されている半導体リードフレームに関する方法とを必要とする。この出願の方法

は、リードフレームセグメントを最終幾何学的形状に伸ばすために外力を使用している。セグメントの長さに沿って加えられる力がセグメントを長さの方向に伸ばすが、幅の寸法は僅かに減少するだけであるので、新しい形状は細長くなって現れる。しかしながら、もしリードフレーム材料の弾性限界を越えるような伸びが必要であれば、この特許出願は、材料の固有特性に基づいて単純な伸びの限界を越えるかなりな伸びに適合できるジオメトリを開示している。

【0034】図2は、構造が、材料の固有特性に基づく単純な膨張または伸びの限界を越えるセグメントの伸び、曲げ、または延伸に適応するように設計されている支持部材の一部の例を示している。図2の構造は、支持部材の変形吸収部分として機能する。図2の例は、支持部材201内に挿入された蛇行または正弦波状ジオメトリ202を示している。

【0035】挿入される構造のジオメトリは、いろいろな形状を有することができる。例えば、ジオメトリは、矩形または丸められたコーナー、直角にまたは斜角に結合されたセグメント部分、波形の1回以上の繰り返しを含むことができ、またこのジオメトリ内の材料の幅202aは支持部材の幅201aに比して狭くするか、または同一幅であることができる。別の変更では、挿入される構造は、複数の曲げを与えることができる。

【0036】本発明によれば、支持部材の長さに沿って何処に図2の吸収構造を挿入するかが重要である。図3においては、この位置は、チップマウントパッド301から離れた、リードフレームルール304への接続付近の支持部材302の端点303の近くを選択されている。この位置において、構造305は、ワイヤーボンディング及びカプセル封じモールドニングのアセンブリステップ中の若干の変形を吸収することができるが、これらは、アセンブリプロセスの後のトリミングステップ中にリードフレームルール304と共に破棄される。図3に示したリードフレーム設計を、「デザインB」と呼ぶ。

【0037】ワイヤーボンディングプロセス中の「デザインB」の変形Uが図7に示され、またカプセル封じモールドニングプロセス中のそれらが図8に示されている。図から分かるように、リードフレーム「デザインA」の変形に比して図3の変形吸収構造の恩恵は僅かである。ワイヤーボンディングプロセス中のZ軸の変形 $U_z$ が幾分減少しているに過ぎない。

【0038】本発明の第1の実施の形態を、図4のリードフレーム「デザインC」に示す。変形吸収構造405は、チップの周縁内の位置において複数の支持部材402内に挿入されている。チップ自体はチップマウントパッド401に取付けられる。更に、2つの支持部材402は、チップマウントパッド401の中心付近の点において交差している。この位置を選択した結果として、変

形吸収構造は完成した半導体デバイスのパッケージ内に留まり、トリミングプロセス中にルール404と共に破棄されることはない。

【0039】「デザインC」の形態は、チップの周縁内の構造405の位置と共に、材料の固有特性に基づく単純な伸びの限界を越える曲げ及び伸びに適合するように動作可能である。構造405のジオメトリは、支持部材402が、リードフレーム材料の伸びに比して50から500%伸びるように設計されている。従って、構造405は、高温を含む全てのアセンブリプロセス中の変形はかなりな量を吸収することができる。図7は、25°Cから240°Cまでの温度の動きを含むワイヤーボンディングプロセス中に「デザインC」が与えることができるZ方向の変形 $U_z$ が実質的に減少していることを示している。図8は、25°Cから170°Cまでの温度の動きを含むカプセル封じモールドニングプロセス中に「デザインC」が与えることができるZ方向の変形 $U_z$ が実質的に減少していることを示している。

【0040】本発明の第2の実施の形態を、図5のリードフレーム「デザインD」に示す。チップマウントパッド501は、チップを取付けるための領域を与える。第1の複数の変形吸収構造505は、チップの周縁内の位置において複数の支持部材502内に挿入されている。2つの支持部材502は、チップマウントパッド501の中心付近の点において交差している。第2の複数の変形吸収構造506が、チップの周縁の外側の位置において複数の支持部材502内に挿入されている。例えば、これらの位置は、リードフレームルール504に接続されている付近の支持部材502の端点503に近接させることができるが、必ずそのようにしなければならないことはない。

【0041】これらの位置を選択した結果として、変形吸収構造505は完成した半導体デバイスのパッケージ内に留まり、トリミングプロセス中にルール504と共に破棄されることはないが、変形吸収構造506はトリミングプロセス中にルール504と共に破棄される。

【0042】図7及び8から分かるように、変形吸収に関して「デザインD」は「デザインC」に比して殆ど恩恵をもたらしていない。この結果は、図3の「デザインB」についてのモデルによる調査結果と一致している。

【0043】本発明の第3の実施の形態を、図6のリードフレーム「デザインE」に示す。チップマウントパッド601は、チップを取付けるための領域を与える。複数の変形吸収構造605は、チップの周縁内の位置において複数の支持部材602内に挿入されている。2つの支持部材602は、チップマウントパッド601の中心付近の点において交差している。重要なことは、交差している支持部材の幅602aが残余の支持部材の部分よりも広くなっており、この付加された材料強度が構造605の変形吸収能力を強化していることである。増加し

た幅602aは、残余の支持部材の幅よりも約50から100%の間で広げられており、好ましい増加は100%である。

【0044】図7及び8の有限要素モデリング結果は、「デザインE」における付加された材料強度の顕著な変形吸収改善を確認している。強化された支持部材部分602aと組合わされた構造605は、高温を含む全てのアセンブリプロセスにおけるかなりの量の変形を吸収することができる。図7は、25°Cから240°Cまでの温度の動きを含むワイヤーボンディングプロセス中に、普通のリードフレーム「デザインA」に比して「デザインE」が与えることができるZ方向の変形 $U_z$ の減少が優れていることを示している。普通の変形の60%が「デザインE」によって吸収されている。図8は、25°Cから170°Cまでの温度の動きを含むカプセル封じモールドイングプロセス中に、普通のリードフレーム「デザインA」に比して「デザインC」が与えることができるZ方向の変形 $U_z$ が実質的に減少していることを示している。普通の変形の約36%が「デザインE」によって吸収されている。

【0045】本発明の実施の形態によって提供される高レベルの支持部材変形の吸収は、モールドイングプロセス中のチップマウントパッドの移動、またはボンディング及びモールドイングプロセス中の支持部材の傾きまたは横方向移動のような望ましくない効果を排除する。

【0046】以上に、本発明を例示のための実施の形態に関して説明したが、この説明は本発明を限定する意図でなされたものではない。当業者ならば、以上の説明から、例示した実施の形態のさまざまな変更及び組合せ、並びに本発明の他の実施の形態が明白であろう。例えば、半導体チップの材料は、シリコン、シリコンゲルマニウム、ガリウム砒素、または製造に使用される他のどのような半導体材料であることもできる。別の例として、単一の構造だけを変形吸収のために支持部材内へ挿入する代わりに、2つ以上の構造を（必ずしも支持部材当たり同数である必要はない）使用することができる。従って、特許請求の範囲は、これらのどのような変更または実施の形態をも包含することを意図するものである。

【0047】以上の記載に関連して、以下の各項を開示する。

【0048】1. 集積回路チップと共に使用するためのリードフレーム構造であって、取付けることを意図している上記チップより小さい面積を有するチップマウントパッドと、各々が上記パッドの外側と、上記リードフレームの内側とに取付けられている複数の支持部材と、を備え、上記各支持部材は少なくとも1つの部分を有し、上記少なくとも1つの部分は上記チップの周縁内に配置されていて上記支持部材に熱的に誘起される変形を吸収するように動作可能な形態であることを特徴とする

リードフレーム構造。

【0049】2. 上記2つの支持部材は、上記チップマウントパッドの中心付近の点において交差していることを特徴とする上記1.に記載のリードフレーム。

【0050】3. 上記交差している部材の厚みは、上記部材の残余の部分より大きいことを特徴とする上記2.に記載のリードフレーム。

【0051】4. 上記チップの周縁の外側に位置し、熱的に誘起した上記支持部材の変形を吸収するジオメトリに構成されている支持部材部分を更に有していることを特徴とする上記1.に記載のリードフレーム。

【0052】5. 上記構造は、約100 $\mu$ mから300 $\mu$ mまでの範囲の厚みを有するシート状開始形態からなることを特徴とする上記1.に記載のリードフレーム。

【0053】6. 上記シート状開始形態は、銅、銅合金、黄銅、アルミニウム、鉄・ニッケル合金、及びアンバからなる金属のグループから選択されることを特徴とする上記5.に記載のリードフレーム。

【0054】7. 上記支持部材部分は、蛇行するジオメトリを有していることを特徴とする上記1.に記載のリードフレーム。

【0055】8. 上記支持部材部分は、正弦波状のジオメトリを有していることを特徴とする上記1.に記載のリードフレーム。

【0056】9. 上記支持部材は、複数の曲げに適應できることを特徴とする上記1.に記載のリードフレーム。

【0057】10. 半導体デバイスであって、チップよりも小さい面積を有するチップマウントパッド、及び各々が上記パッドの周縁の外側で上記リードフレームの内側に取付けられている複数の支持部材を含むリードフレームを備え、上記各支持部材は少なくとも1つの部分を有し、上記少なくとも1つの部分は上記チップの周縁内に配置されていて上記支持部材に熱的に誘起される変形を吸収するように動作可能な形態であり、上記リードフレームは、上記マウントパッド付近の第1の端と、上記マウントパッドから離れている第2の端とを各々が有している複数のリードセグメントを更に含み、上記半導体デバイスは、能動表面と、上記マウントパッドに取付けられる受動表面とを有する集積回路と、上記チップの能動表面と上記リードセグメントの第1の端とを相互接続するボンディングワイヤーと、上記チップ、上記ボンディングワイヤー、及び上記リードセグメントの第1の端を取り囲むカプセル封じ材料と、を更に備え、上記チップの受動表面は上記カプセル封じ材料と直接接触するようになっており、上記支持部材部分は熱的に誘起した変形を吸収するように動作し、上記カプセル材料は上記リードセグメントの第2の端を露出させたままであり、それによって上記第2の端は他の部品に半田取付けするのに適している、ことを特徴とする半導体デバイス。



【0058】11. 上記ボンディングワイヤーは、金、銅、アルミニウム、及びそれらの合金からなるグループから選択されることを特徴とする上記10.に記載のデバイス。

【0059】12. 上記カプセル封じ材料は、上記チップの受動表面に接着するのに適するエポキシをベースとするモールドイングコンパウンドからなるグループから選択されたポリマー材料であることを特徴とする上記11.に記載のデバイス。

【0060】13. 集積回路チップと共に使用するためのリードフレーム構造であって、取付けることを意図している上記チップより小さい面積を有するチップマウントパッド、及び各々が上記パッドの外側と、上記リードフレームの内側とに取付けられている複数の支持部材を備え、上記各支持部材は少なくとも1つの部分を有し、上記少なくとも1つの部分は上記チップの周縁内に配置されていて上記支持部材に熱的に誘起される変形を吸収するように動作可能な形態である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】個々のICリードフレームの簡易平面図であって、チップマウントパッドの複数の支持部材を示している。

【図2】本発明によるマウントパッド支持部材の一部の概要平面図である。

【図3】複数のチップマウントパッド支持部材を有する個々のICリードフレームの簡易平面図であって、上記支持部材がチップの周縁の外側に図2に示すような部分を含むことを示している。

【図4】本発明の第1の実施の形態による個々のICリードフレームの簡易平面図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態による個々のICリードフレームの簡易平面図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態による個々のICリードフレームの簡易平面図である。

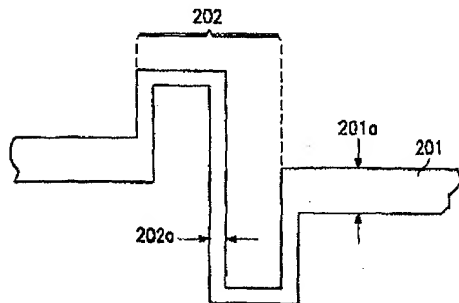
【図7】ワイヤーボンディングプロセスステップ中のマウントパッド支持部材の変形を吸収するための本発明の恩恵を示す図である。

【図8】カプセル封じモールドイングプロセスステップ中のマウントパッド支持部材の変形を吸収するための本発明の恩恵を示す図である。

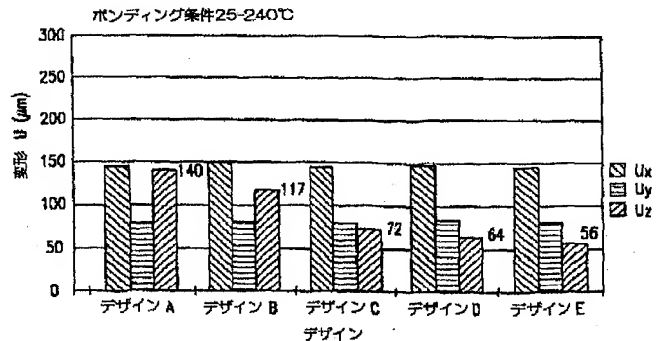
#### 【符号の説明】

- 100 リードフレームユニット
- 101 チップマウントパッド
- 102 支持部材
- 201 支持部材
- 201a 支持部材の幅
- 202 変形吸収構造
- 202a 変形吸収構造の幅
- 301 チップマウントパッド
- 302 支持部材
- 303 支持部材の端点
- 304 リードフレームレール
- 305 変形吸収構造
- 401 チップマウントパッド
- 402 支持部材
- 404 リードフレームレール
- 405 変形吸収構造
- 501 チップマウントパッド
- 502 支持部材
- 503 支持部材の端点
- 504 リードフレームレール
- 505 第1の変形吸収構造
- 506 第2の変形吸収構造
- 601 チップマウントパッド
- 602 支持部材
- 602a 支持部材の広げられた幅
- 605 変形吸収構造

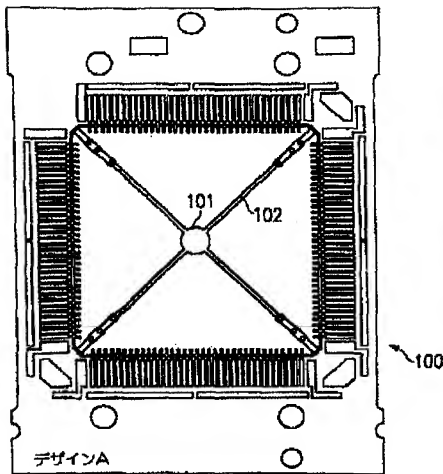
【図2】



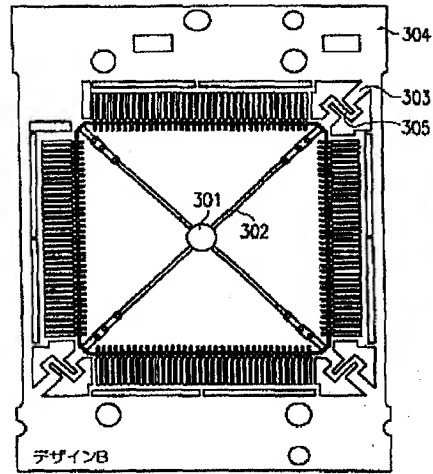
【図7】



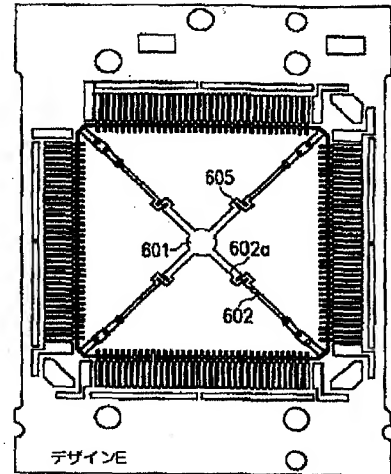
【図1】



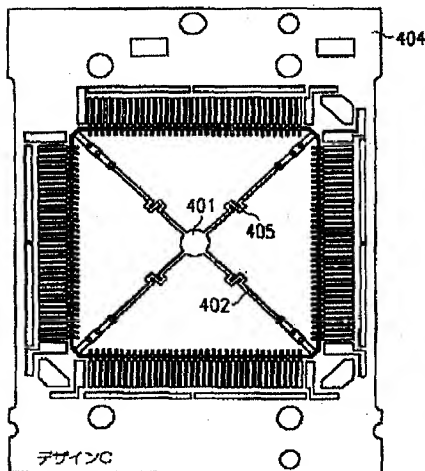
【図3】



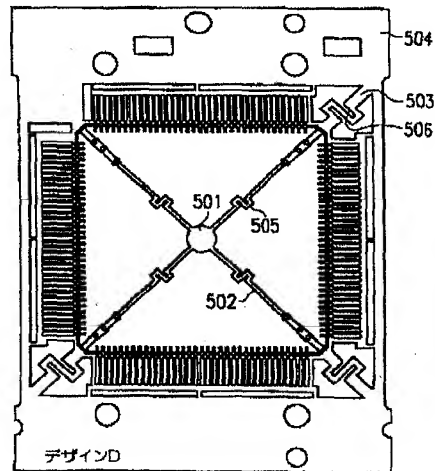
【図6】



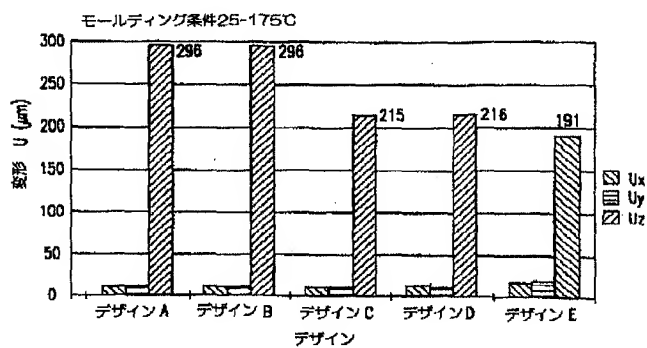
【図4】



【図5】



【図8】



## フロントページの続き

(72)発明者 レヤンテ ティー アルヴァラド  
フィリピン 2600 バグイオ シティー  
マゲセイセイ アベニュー ベル チャー  
チ (番地なし)

(72)発明者 レナード エス リムピロ ジュニア  
フィリピン 2600 バグイオ シティー  
インテリアー ジブラルタル ロード 25  
(72)発明者 テディー ティー ウェイガン  
フィリピン 2600 バグイオ シティー  
スクート パーリオ 129